



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

211480

(11)

(B1)

B2

(22) Prihlásené 09 08 78  
(21) (PV 5188-78)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 08 K 3/04

(40) Zverejnené 31 07 81

(45) Vydané 15 04 84

(75)  
Autor vynálezu

BAKO VILIAM, DOLNÉ VESTENICE, SASÁK STANISLAV, TOPOĽČANY,  
ĎURAČKA ĽUDOVÍT, JACOVCE

(54) Polyamidový tesniaci materiál rotačných upchávok

1

Vynález rieši materiálové zloženie plniva polyamidových tesniacich elementov rotačných upchávok.

Je známe použitie polyamidu v rotačných upchávkach, a to ako tesniacich krúžkov, alebo segmentov z čistého polyamidu, alebo polyamidu plneného grafitom, alebo sírnikom molybdeničitým, sklenenými vláknami, kovovými pilinami a podobne.

Uvedené plniva sú použité s cieľom zlepšiť niektorú vlastnosť polyamidu, a to hlavne nasiakavosť vodou, tepelnú rozťažnosť, koeficient trenia, tvrdosť, opotrebenie pri trení, chemickú odolnosť a podobne.

Pri použití jednozložkového plniva dochádza k vylepšeniu len určitých vlastností na úkor iných vlastností.

Čistý polyamid má vysoký koeficient trenia, nasiaklivosť vodou až 12 %, koeficient tepelnej rozťažnosti  $11 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ . Použitím 40 % prísady grafitu zníži sa koeficient trenia asi o 25 %, klesne nasiakavosť vodou na 6 %, zníži sa jeho koeficient tepelnej rozťažnosti na hodnotu  $36 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , súčasne klesne tvrdosť na hodnotu 30 HS a stúpane opotrebovanie viac ako dvojnásobne. Použitím 30 % sklenených vlákien stúpane pevnosť v ťahu viac ako 50 %, ale naproti tomu stúpane koeficient trenia, stúpane opotrebenie o trojnásobok v porovnaní s neplneným polyamidom. Polyamid plnený 10 % sírnika molybdeničitého má o 50 % nižší koeficient trenia, ale nasiakavosť vodou, koeficient tepelnej rozťažnosti zostáva na úrovni neplneného polyamidu a jeho pevnosť v ťahu poklesne o cca 20 %.

Pri použití polyamidu plneného kovovými pilinami dôjde k zvýšeniu tepelnej vodivosti,

ktorá je dôležitá pre odvod tepla z trecích plôch, ale súčasne dôjde k stúpnutiu koeficientu trenia podľa obsahu a druhou kovovej zložky až o 30 %.

Podstatou vynálezu je zloženie plniva polyamidových tesniacich materiálov, ktoré obsahuje 5 až 12 % grafitu srnenia jemnejšieho ako 0,01 mm, 2 až 8 % mikroazbestu srnenia jemnejšieho ako 0,7 mm, 5 až 7 % sírnika molybdeničitého srnenia jemnejšieho ako 0,01 mm a mletého smolného, alebo petrolejového kalcinovaného koksu srnenia jemnejšieho ako 0,04 mm.

Obsah uvedeného plniva v polyamidových tesniacich materiáloch je 40 až 75 %.

Použitím uvedeného plniva v polyamidových tesniacich elementoch sa dosiahne optimálnych vlastností, ktoré sa prejavujú nižším opotrebením, vyššou mechanickou odolnosťou a v porovnaní s doteraz používanými materiálmi, napr. z grafoduru, alebo z teflónu až 30krát nižšími výrobnými nákladmi na ich výrobu, čo predstavuje značnú úsporu materiálu, pracovného času, energie a ďalších režijných nákladov.

Ako príklad využitia nášho vynálezu je výroba tesniaceho krúžku pružnej rotačnej upchávky hriadeľu a výroba tesniaceho segmentu radiálnej upchávky.

#### Príprava plniva:

Do vyhrievanej ramenovej miešačky sa navážia v uvedenom pomere nasledovné suroviny.

	zrnitosť jemnejšia než (mm)	zloženie (%)
Grafit netolický púder	0,01	12
Mikroazbest	0,7	8
Sírnik molybdeničitý	0,01	5
Mletý petrolejový koks	0,04	75

Zmes sa mieša 1 hodinu za teploty 110-120 °C, za účelom dokonalého zhomogenizovania a odparenia prípadnej vlhkosti. Potom sa presieva sítom s veľkosťou oka 0,7 mm, aby došlo k rozbitiu vzniklých zhlukov a odstráneniu prípadných nečistôt.

#### Pr í k l a d 1

Výroba tesniaceho krúžku v sérii nad 1 000 ks

V miešačke sa za studena homogenizuje 60 hmotnostných dielov polyamidu 6, granulátu s 0,5 hmotnostnými dielami vazelínového oleja. Po zhomogenizovaní sa pridá 0,5 hmotnostného dielu stearanu vápenatého a po premiešaní sa pridá 40 hmotnostných dielov plniva a dokonale sa premieša. Takto pripravená zmes sa spracuje na vytlačacom závitovom stroji pri teplote asi 260 °C na granulát, ktorý tlakom 13 MPa vstrekuje do lisovacej formy. Výlisok sa odhroťtí, prípadne na funkčnej ploche lapuje.

Týmto spôsobom sa dosiahne polyamidový materiál týchto vlastností:

Pevnosť v tlaku	45 MPa
Ťažnosť	8 %
Teplotná odolnosť podľa Vicata	197 °C
Pórovitosť	0,2 %
Tvrdosť HS	61

## P r í k l a d 2

## Výroba tesniaceho segmentu

V miešačke za studena sa homogenizuje 75 hmotnostných dielov plniva zloženia, ako už je vyššie uvedené, s 25 hmotnostnými dielami práškoveho polyamidu s veľkosťou zŕn menšou ako 0,06 mm a zmes sa presieva cez sito s veľkosťou oka 0,7 mm, aby sa odstránili prípadné zhluky. Takto pripravená zmes sa v potrebnom množstve naváži do lisovacieho nástroja a zlisuje tlakom 25 MPa. Pod lisom sa nástroj zaklinuje, vloží do spekacieho priestoru vyhriateho na teplotu 190 až 260 °C, potom sa dolisuje tlakom 30 MPa, ochladí a výlisok sa z lisovacieho nástroja vyberie, odhrotí, prípadne sa funkčná plocha lapuje. Týmto spôsobom sa dosiahne polyamidový materiál týchto vlastností:

Pevnosť v tlaku	30 MPa
Ťažnosť	2 %
Teplotná odolnosť podľa Vicata	198 °C
Pórovitosť	0,8 %
Tvrdosť HS	52

Zloženie plniva polyamidového tesniaceho materiálu je možné okrem iného použiť pre výrobu ozubených a šnekových prevodov, u ktorých sa vyžaduje samomaznosť, napr. v prevodovkách stieračov automobilov.

## P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Polyamidový tesniaci materiál rotačných upchávok s obsahom plniva 40 až 75 % lisovaný, alebo striekaný za tepla, vyznačený tým, že plnivo obsahuje 5 až 12 % grafitu zrnienia jemnejšieho ako 0,7 mm, 5 až 7 % sírníku molybdeničitého zrnienia jemnejšieho ako 0,01 mm a 73 až 88 % mletého smolného, alebo petrolejového kalcinovaného koksu zrnienia jemnejšieho ako 0,04 mm.